Artikel-Nr.: 155471
Version: 1.0
Stand: Mai 2021

Homematic IP Türschlosssensor

HmIP-DLS

Technischer Kundendienst
Für Fragen und Auskünfte stehen Ihnen unsere qualifizierten technischen Mitarbeiter gerne zur Verfügung.

ELV · Technischer Kundendienst · Postfach 1000 · 26787 Leer · Germany
E-Mail: technik@elv.com
Telefon: Deutschland 0491/6008-245 · Österreich 0662/627-310 · Schweiz 061/8310-100

Häufig gestellte Fragen und aktuelle Hinweise zum Betrieb des Produkts finden Sie bei der Artikelbeschreibung im ELVshop: www.elv.com

Nutzen Sie bei Fragen auch unser ELV Technik-Netzwerk: de.elv.com/forum/

Reparaturservice
Für Geräte, die aus ELV Bausätzen hergestellt wurden, bieten wir unseren Kunden einen Reparaturservice an. Selbstverständlich wird Ihr Gerät so kostengünstig wie möglich instand gesetzt. Im Sinne einer schnellen Abwicklung führen wir die Reparatur sofort durch, wenn die Reparaturkosten den halben Komplettbausatzpreis nicht überschreiten. Sollte der Defekt größer sein, erhalten Sie zunächst einen unverbindlichen Kostenvoranschlag.

Bitte senden Sie Ihr Gerät an: **ELV · Reparaturservice · 26787 Leer · Germany**

ELV Elektronik AG · Maiburger Straße 29–36 · 26789 Leer · Germany
Telefon 0491/6008-88 · Telefax 0491/6008-7016 · www.elv.com

homematic IP

Kleiner Tür-Wächter

Homematic IP Türschlosssensor HmIP-DLS

Nicht für alle Türen im Smart Home ist zwingend ein Türschlossantrieb erforderlich. Gerade für Hintertüren oder die Tür zur Werkstatt möchte man aber gerne den Türstatus erfahren. Habe ich die Tür zum Garten abends auch wirklich verschlossen? Versucht jemand, das Schloss zu manipulieren? Mit dem kleinen batteriebetriebenen Bausatz Homematic IP Türschlosssensor HmIP-DLS ist eine einfache Schlossüberwachung möglich, und das ohne bauliche Veränderungen. Er ist mit den gängigsten Schlüsseln und Standard-Schließzylindern kompatibel. Der verwendete Schlüssel muss nicht verändert werden, kann also spurlos eingesetzt bzw. wieder herausgenommen werden.

Infos zum Bausatz HmIP-DLS

Schwierigkeitsgrad: mittel

Ungefähre Bauzeit: 0,5 h

Besondere Werkzeuge: Lötstation, Schraubenschlüssel (Innensechsrund)

Löterfahrung: ja

Programmierkenntnisse: nein

Elektrische Fachkraft: nein

Allgemeines

Der Homematic IP Türschlosssensor HmIP-DLS erkennt zuverlässig, ob das Schloss der Haustür entriegelt oder verriegelt ist. Der Türschlosssensor ist universell einsetzbar und kompatibel mit den gängigsten Schlüsseln und Standard-Schließzylindern – allerdings müssen es Schließzylinder mit Not- und Gefahrenfunktion sein. Er wird einfach von innen auf den vorhandenen Schlüssel montiert und erkennt durch die Ent- bzw. Verriegelungsgestik den Status des Schlosses.

Dank des Batteriebetriebs und der Funkkommunikation gestaltet sich die Montage denkbar einfach – ohne Umbaumaßnahmen der Tür, des Schließzylinders oder des Schlüssels, damit ist der Türschlosssensor auch für Mietwohnungen geeignet. Durch die interne Lageerkennung des Geräts wird man bei Manipulation des Türschlossantriebs sofort über die Homematic IP App informiert.

Sensorik

SQ-SEN-200

Der SQ-SEN-200-Sensor (Bild 1) wirkt wie ein normalerweise geschlossener Schalter, der beim Kippen oder Vibrieren zwischen dem geöffneten und dem geschlossenen Zustand wechselt. Im Gegensatz zu anderen

Rolling-Ball-Sensoren ist der SQ-SEN-200-Sensor ein omnidirektionaler Bewegungssensor. Er funktioniert unabhängig davon, wie er montiert oder ausgerichtet ist. In der Schaltungsbeschreibung wird der Sensor ausführlich erklärt.

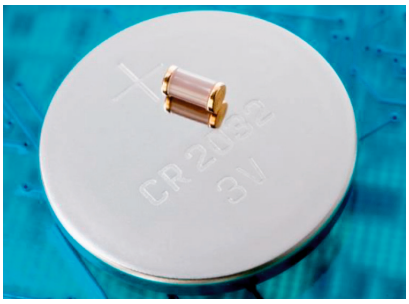


Bild 1: Sensor SQ-SEN-200 (Quelle: Datenblatt)

BMA253

Der BMA253 von Bosch Sensortec ist ein linearer Beschleunigungssensor, der in 3 Achsen (X-, Y- und Z-Achse) gleichzeitig misst und damit lineare Bewegungsänderungen im Raum erkennen kann. Bild 2 illustriert dies. Beim Homematic IP Türschlosssensor kommt der BMA253 nicht als alleiniger Sensor zum Einsatz, weil dieser mit seiner Ruhestromaufnahme (in einem für diesen Zweck brauchbaren Betriebsmodus) die Batterielebensdauer zu sehr schmälern würde. Zudem erfasst solch ein Sensor auch immer die kontinuierliche Erdbeschleunigung (1 g = 9,81 m/s2), die in Z-Richtung wirkt, solange der Sensor plan zur Erdoberfläche ausgerichtet ist. Dadurch kann neben Bewegung, Stoß, Vibration und Fall auch die Neigung gemessen werden. Aufgebaut ist der BMA253 in MEMS-Technik (Micro-Electro-Mechanical Systems). Damit bezeichnet man Chips, die zusätzlich zur elektronischen Logik noch winzige mechanische Elemente enthalten – z. B. Federn aus Silizium, die nur einen tausendstel Millimeter dick sind. Diese Federn bewegen sich bei Beschleunigung und rufen eine kapazitive Änderung hervor. Die im Chip integrierte Elektronik erfasst diese Änderungen in der X-, Y- und Z-Achse und stellt sie in Speicherregistern als digitale Messwerte zum Auslesen zur Verfügung. Der Sensor arbeitet im Versorgungsspannungsbereich von 1,2 V bis 3,6 V – ideal für Batterieversorgung – und nimmt im Bereitschaftsmodus (low-power mode) gerade einmal einen Strom von 6,5 µA auf. Er ist sehr empfindlich, so beträgt die Empfindlichkeit im ±2-g-Bereich 1024 LSB/g. Die Auflösung ist ebenfalls hoch mit 0,98 mg im ±2-g-Bereich. Über zwei Interrupt-Pins kann der Chip je nach Programmierung sechs verschiedene Interrupt-Arten ausgeben und so an die jeweilige Aufgabe angepasst werden. Zusätzlich enthält der Chip noch einen Temperatursensor, diesen nutzen wir beim HmIP-DLS nicht. Bild 3 zeigt das Blockschaltbild des Sensors.

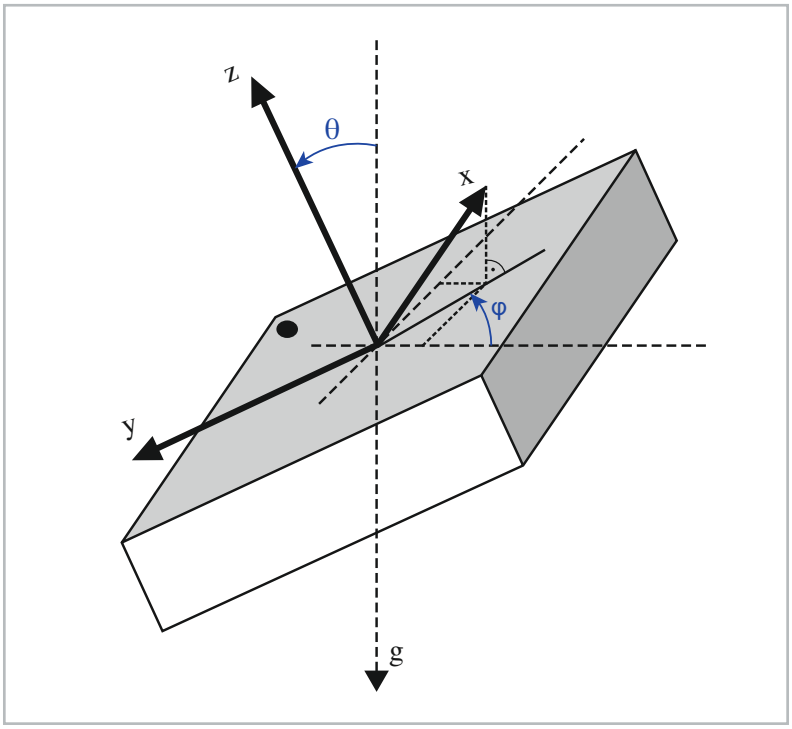


Bild 2: Die Lageerkennung des Sensors erfolgt durch die Erfassung der Erdbeschleunigung, die in Z-Richtung wirkt.

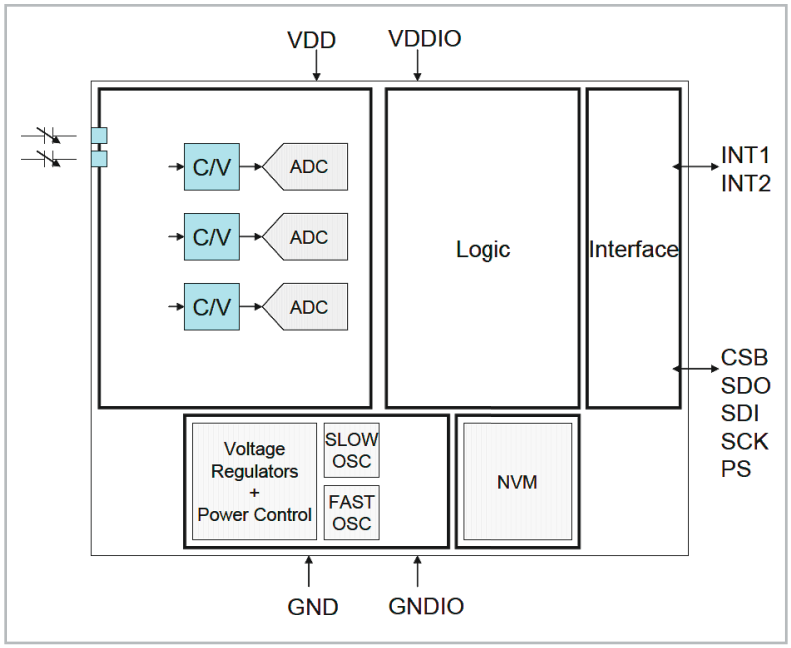


Bild 3: Das Blockschaltbild des Beschleunigungssensors BMA253. Bild: Bosch Sensortec

Schaltung

Die Schaltung des Geräts (Bild 4) ist sehr übersichtlich, sie besteht aus den Teilen Spannungsversorgung, Transceiver-Modul A1, Speicher, dem Beschleunigungssensor und dem separaten Vibrationssensor.

Unten links im Schaltbild finden wir die Spannungsversorgung, bestehend aus einer CR2032-Knopfzelle und dem Kurzschluss-Schutz mit dem PTC RT1. Dieser erhöht im Kurzschlussfall stark seinen Widerstand und vermeidet so eine Überlastung der Batterien durch Kurzschluss. Der Vorteil gegenüber einer Schmelzsicherung: Ist die Kurzschlussursache beseitigt, kühlt der PTC ab und wird wieder niederohmig – die Sicherung ist also reversibel.

Dem Systemtaster S2 wird mit C8 ein Abblockkondensator zur Seite gestellt. Die Kondensatoren C10 bis C12 dienen der Stabilisierung und Filterung der Versorgungsspannung. Das Kernstück der Schaltung ist das Transceiver-Modul A1 mit integriertem Mikrocontroller von Texas Instruments vom Typ CC1310F128. Er ist über den I2C-Bus mit dem EEPROM U2 verbunden, der Parameterdaten speichert und als Zwischenspeicher bei einem Firmware-Update dient. Die Widerstände R10 und R11 kommen hier als Pull-up-Widerstände der Busleitungen zum Einsatz.

Zur Peripherie des Controllers gehört auch die Duo-LED DS1 samt zugehörigen Widerständen R8 und R9, die verschiedene Betriebszustände, z. B. bei der Inbetriebnahme und bei der Anmeldung an die Zentrale oder das Senden an Verknüpfungspartner mit den Farben Rot, Grün und Orange signalisiert.

Eine Hauptkomponente der Schaltung ist der Beschleunigungssensor U1. Er dient zur Lageerkennung des Geräts und sorgt so für die eigentliche Erkennung der Schüsseldrehbewegung.

Für die eigentliche Vibrationsdetektion im Vorfeld ist hingegen der Sensor S1 verantwortlich. Die Widerstände R1 und R4 begrenzen die Stromaufnahme des Sensors, der in geschlossener Stellung nach einer Vibration des Geräts verharrt.

Der Kondensator C4 entkoppelt das Wechselsignal des Sensors von den Gleichstromanteilen, sodass nur die eigentliche Signaländerung übertragen wird. Mithilfe der Diode D2 werden negative Spannungsspitzen zwischen dem Kondensator C4 und der Diode D1 abgeleitet. Dieser Vorgang sorgt auch dafür, dass der Kondensator C4 nicht in den Sättigungszustand gelangt, wodurch spätere Signaländerungen nicht mehr detektiert werden können. Die Diode D1 stellt sicher, dass sich der Kondensator C5 nicht über den Signalpad entladen kann.

Der Feldeffekttransistor Q1 schaltet bei einer hinreichenden Anzahl von Signaländerungen und einer dadurch resultierenden Aufladung des Kondensators C5 durch und zieht den Mikrocontroller-Eingang auf Massenpotential. Dieser Eingang erhält mit dem Widerstand R2 einen externen hochohmigen Pull-up-Widerstand. Über die Widerstandsreihenschaltung R5 bis R7 wird der Kondensator C5 nach einer Aufladung durch Detektion von Vibrationen langsam entladen.

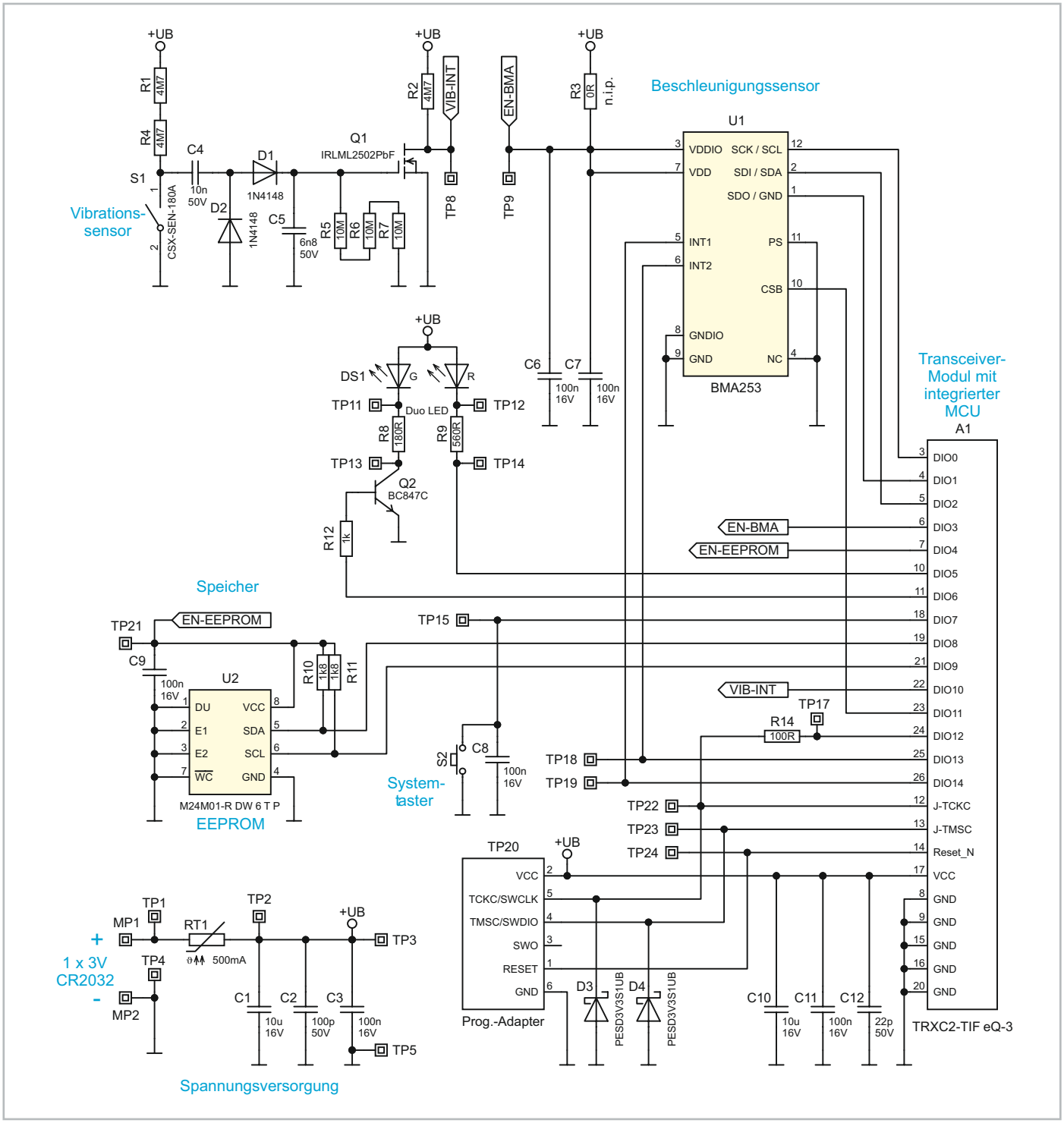


Bild 4: Das Schaltbild des HmIP-DLS

Nachbau

Der vollständige Lieferumfang des Bausatzes ist in Bild 5 zu sehen. Der Bausatz wird bis auf wenige Löt- und Montagearbeiten weitgehend vorbestückt geliefert. Bild 6 zeigt die Platinenfotos und Bestückungspläne.

Der Nachbau beginnt mit vorbereitenden Arbeiten wie dem Abisolieren der Versorgungsleitungen (Bild 7) und dem Zusammenbau der Schlüsselklemme.

Bild 5: Lieferumfang des Bausatzes

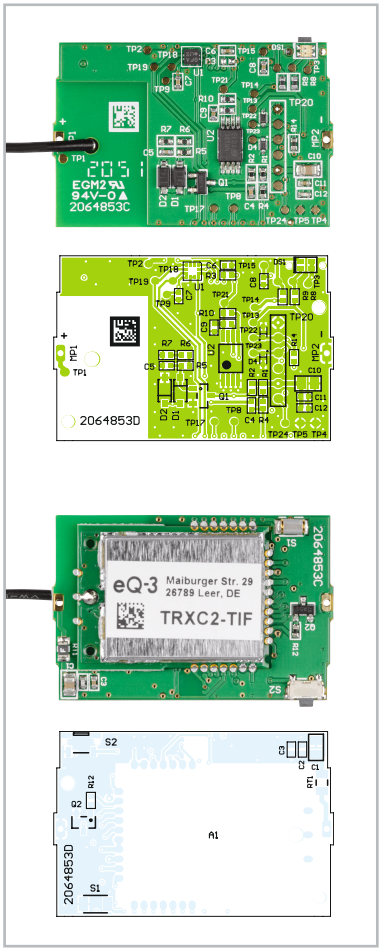
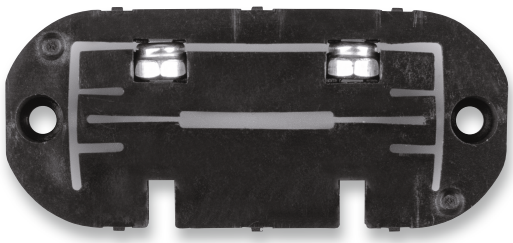


Bild 6: Platinenfotos des HmIP-DLS mit dem entsprechenden Bestückungsdruck, oben die Bestückungsseite, unten die Lötseite

Komplettierung der Schlüsselklemme

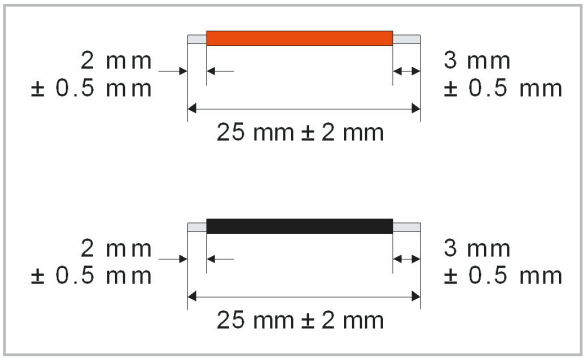
Die zwei Sechskantmuttern werden bis zum Endanschlag der Schlüsselklemme gepresst. Die sechseckige Seite muss dabei zur Mitte der Schlüsselklemme zeigen.

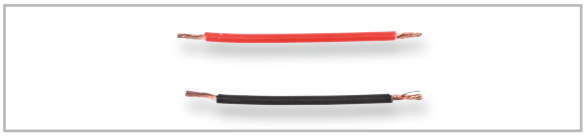


Nun werden die zwei Sechskantkopf-Schrauben M3 x 14 mm mit ca. drei Umdrehungen in die Muttern eingeschraubt – die Schrauben dabei noch nicht festziehen!

Vorbereitung der beiden Leitungsstücke

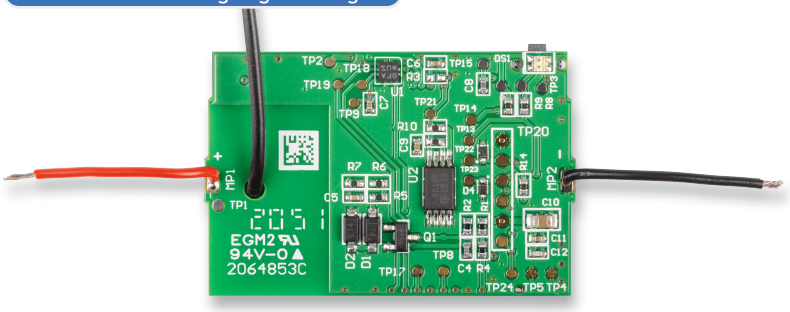
Die Versorgungsleitungen werden jeweils an den Enden 2 bzw. 3 mm abisoliert.





Als nächste Schritte folgen das Anlöten der Versorgungsleitungen und des Batteriehalters und die Montage im Gehäuse.

Anlöten der Versorgungsleitungen

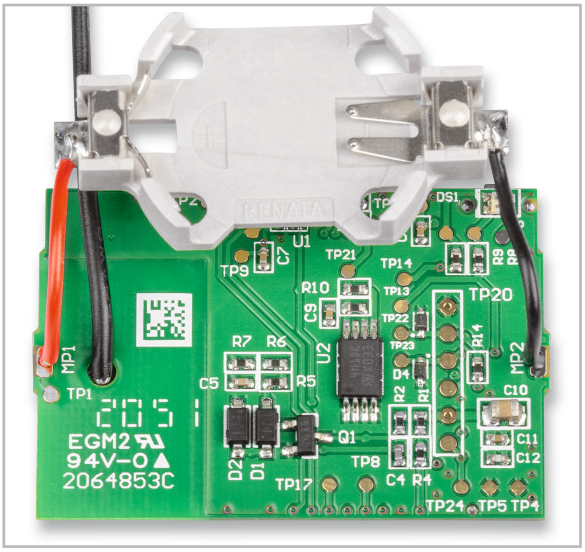


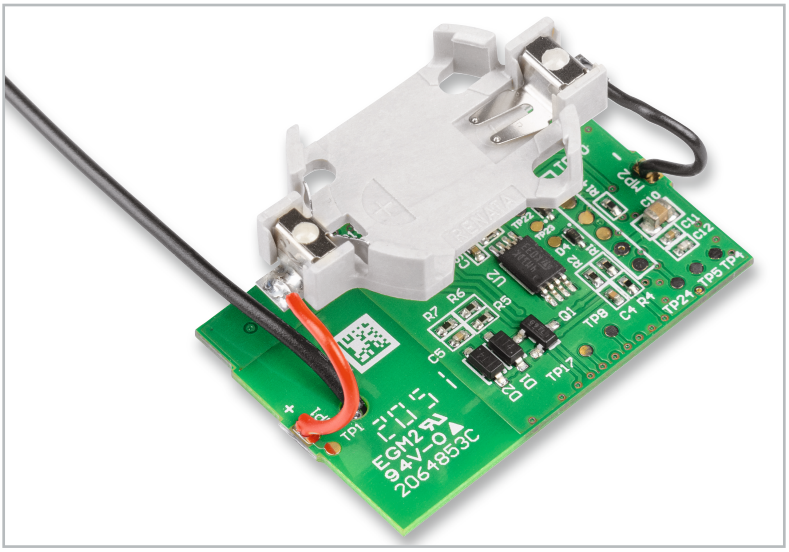
Die rote Versorgungsleitung wird mit der um 2 mm abisolierter Seite in die Durchkontaktierung MP1 geführt und anschließend von der Platinenunterseite her verlötet. Sinngemäß wird hier ebenfalls so mit dem schwarzen Leitungsstück und MP2 vorgegangen.

Als nächster Schritt werden die Versorgungsleitungen an den Batteriehalter der Knopfzelle angelötet. Dabei ist unbedingt auf die richtige Polarität zu achten. Der rote Draht muss dabei mit dem Pluspol und der schwarze Draht mit den Minuspolen verlötet werden. Die Polarität des Pluspols ist im Batteriehalter gekennzeichnet.

Als letzter Schritt vor dem Einbau der Platine in das Gehäuseunterteil erfolgt das Vorbiegen der Versorgungsleitungen. Dabei wird der Batteriehalter über der Platine positioniert.

Die exakte Position des Halters und das genaue Biegen der Drähte sind nicht erforderlich, es erleichtert nur die spätere Montage im Gehäuse erheblich.

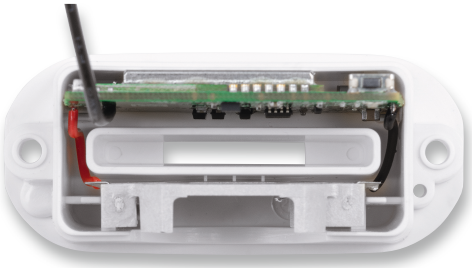




Gehäuseeinbau

Im ersten Schritt des Gehäuseeinbaus wird die Platine mit dem angelöteten Batteriehalter in das Gehäuseunterteil eingesetzt. Dabei ist auf die richtige Ausrichtung des Batteriefachs und der Geräteantenne zu achten.

Die Versorgungsleitungen finden zwischen den Gehäusestegen und der Leiterplatte ihren Platz. Die Kontakte des Batteriehalters bleiben ebenfalls hinter diesem Steg.



Nun kommt das Gehäuseoberteil zum Einsatz. Die Geräteantenne wird von innen durch die kleinste Öffnung im Gehäuseoberteil geführt. Am einfachsten gestaltet sich die Durchführung der Antenne, wenn das Gehäuseoberteil leicht schräg bei der weiteren Durchführung gehalten wird.

Danach wird das Gehäuseoberteil vollständig auf das Unterteil aufgesetzt. Beide Teile müssen vollständig ineinandergreifen.

Die Schlüsselklemme wird auf die Unterseite des zuvor zusammengefügten Gehäuses gelegt. Dabei greifen die Schraubendome und der Positionsstift der Schlüsselklemme in die Führungslöcher des Gehäusebodens.

Nun wird das Gehäuse von der Schlüsselklemme aus mit den beiden selbstschneidenden Schrauben 2,5 x 14 mm verschraubt.

Als vorletzten Schritt geht es um die Antennenführung am Gehäuse.

Die Antenne wird zunächst in die erste Führung inklusive der Rundung eingepresst. Dann wird die Antenne mit einem Finger dort fixiert und das Ende der Antenne in das Loch neben dem Schraubendom bis zum Anschlag eingeführt.

Die Einführung in die zwei Führungsnuten am rechten Gehäuserand wird dann mit leichtem Druck realisiert.

Nun wird der Lichtleiter (der gleichzeitig als Systemtaste dient) eingesetzt. Dieser wird bis zum Anschlag in die Aussparung im Gehäuseoberteil eingedrückt. Nach diesem Vorgang muss noch überprüft werden, ob die Funktion einwandfrei gegeben ist (Stichwort: „Klickgefühl"). Der Lichtleiter darf nicht reiben, kleben oder Ähnliches.

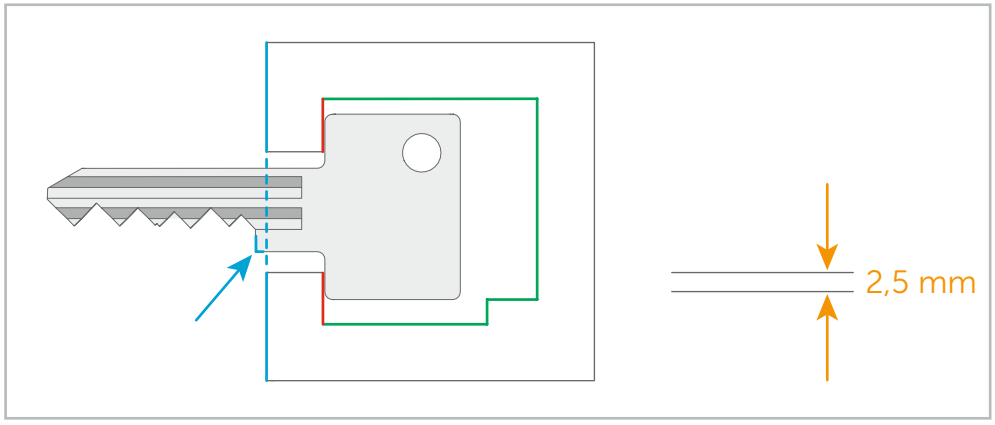
Hier ist das nun fertig montierte Gerät zu sehen.

Nach dem Zusammenbau des Bausatzes folgen die Montage und Inbetriebnahme, die in der Bedienungsanleitung ausführlich beschrieben sind.

Stückliste

Widerstände:	
100 Ω/SMD/0402	R14
180 Ω/SMD/0402	R8
560 Ω/SMD/0402	R9
1 kΩ/SMD/0402	R12
1,8 kΩ/SMD/0402	R10, R11
4,7 MΩ/SMD/0402	R1, R2, R4
10 MΩ/SMD/0402	R5-R7
Kondensatoren:	
22 pF/50 V/SMD/0402	C12
100 pF/50 V/SMD/0402	C2
6,8 nF/50 V/SMD/0402	C5
10 nF/50 V/SMD/0402	C4
100 nF/16 V/SMD/0402	C3, C6-C9, C11
10 µF/16 V/SMD/0805	C1, C10
Halbleiter:	
BMA253/SMD	U1
M24M01-DF DW 6 T G/TSSOP-8	U2
IRLML2502PbF/SMD	Q1
BC847C/SMD	Q2
1N4148W/SMD	D1, D2
PESD3V3S1UB/SMD	D3, D4
Duo-LED/rot/grün/SMD	DS1

Sonstiges:	
TRXC2-TIF eQ-3	A1
PTC, 0,5 A, 6 V, SMD, 0805	RT1
Vibrationssensor, SMD	S1
Taster mit 1,2-mm-Tastknopf, 1x ein, SMD, 1,8 mm	S2
Gehäusehaube	
Gehäusehaube, silber lackiert	
oberes Platinen-Gehäuseteil, bedruckt (Laser)	
unteres Platinen-Gehäuseteil	
visualer Taster, bedruckt	
Schlüsselklemme	
Batteriehalter für 1x CR2032	
gewindeformende Schrauben, 2,5 x 14 mm, TORX T8	
Innensechskant-Schrauben, M3 x 14 mm	
Muttern, M3, selbstsichernd	
flexible Leitung, ST1 x 0,14 mm², schwarz	
flexible Leitung, ST1 x 0,14 mm², rot	
Sechskant-Stiftschlüssel, 2,5 mm	



Wichtiger Hinweis:
Bitte prüfen Sie, ob der Schließzylinder über eine Not- und Gefahrenöffnung verfügt (von beiden Seiten schließbar) und der Schlüssel die Abmaße laut obiger Schlüsselschablone erfüllt. Befolgen Sie für die Überprüfung der Passform die folgenden Schritte:

1. Legen Sie Ihren Schlüssel auf die Schablone und schieben Sie ihn nach links, bis er an der roten Innenkontur anliegt.
2. Der Anschlag des Schlüssels muss über die blaue Außenkontur der Schablone hinausragen.
3. Der Schlüssel darf an keiner Seite über die grüne Innenkontur der Schablone hinausragen.
4. Der Schlüssel darf nicht dicker als 2,5 mm sein.

Technische Daten

Geräte-Kurzbezeichnung:	HmIP-DLS
Geräte-Langbezeichnung:	Homematic IP Türschlosssensor
Versorgungsspannung:	1x 3 V CR2032
Stromaufnahme:	30 mA max.
Batterielebensdauer:	2 Jahre (typ.)
Schutzart:	IP20
Umgebungstemperatur:	5–35 °C
Funk-Frequenzband:	868,0–868,6 MHz 869,4–869,65 MHz
Max. Funk-Sendeleistung:	10 dBm
Empfängerkategorie:	SRD category 2
Typ. Funk-Freifeldreichweite:	210 m
Duty Cycle:	< 1 % pro h / < 10 % pro h
Abmessungen (B x H x T):	26 x 56 x 38 mm (ohne Schlüssel)
Gewicht:	38 g (inkl. Batterie, ohne Schlüssel)

Inbetriebnahme

Konfiguration

Um Geräteparameter konfigurieren zu können, sind die entsprechenden Homematic IP Geräte zunächst an die Smart Home Zentrale (CCU2/3) anzulernen. Danach können Verknüpfungen erstellt oder Geräteparameter eingestellt werden. Die Geräteparameter des Türschlosssensors (Kanaleinstellungen usw.) sind in Bild 7 dargestellt. Hier können u. a. die Drehrichtung zum Verriegeln, die Anzahl der Umdrehungen zum Verriegeln und die Orientierung des Schlüssels in der Neutralposition eingestellt werden.

Unter Status und Bedienung werden der derzeitige Status des Türschlosssensors (Schloss verriegelt/entriegelt) und die letzte Änderung angezeigt (Bild 8).

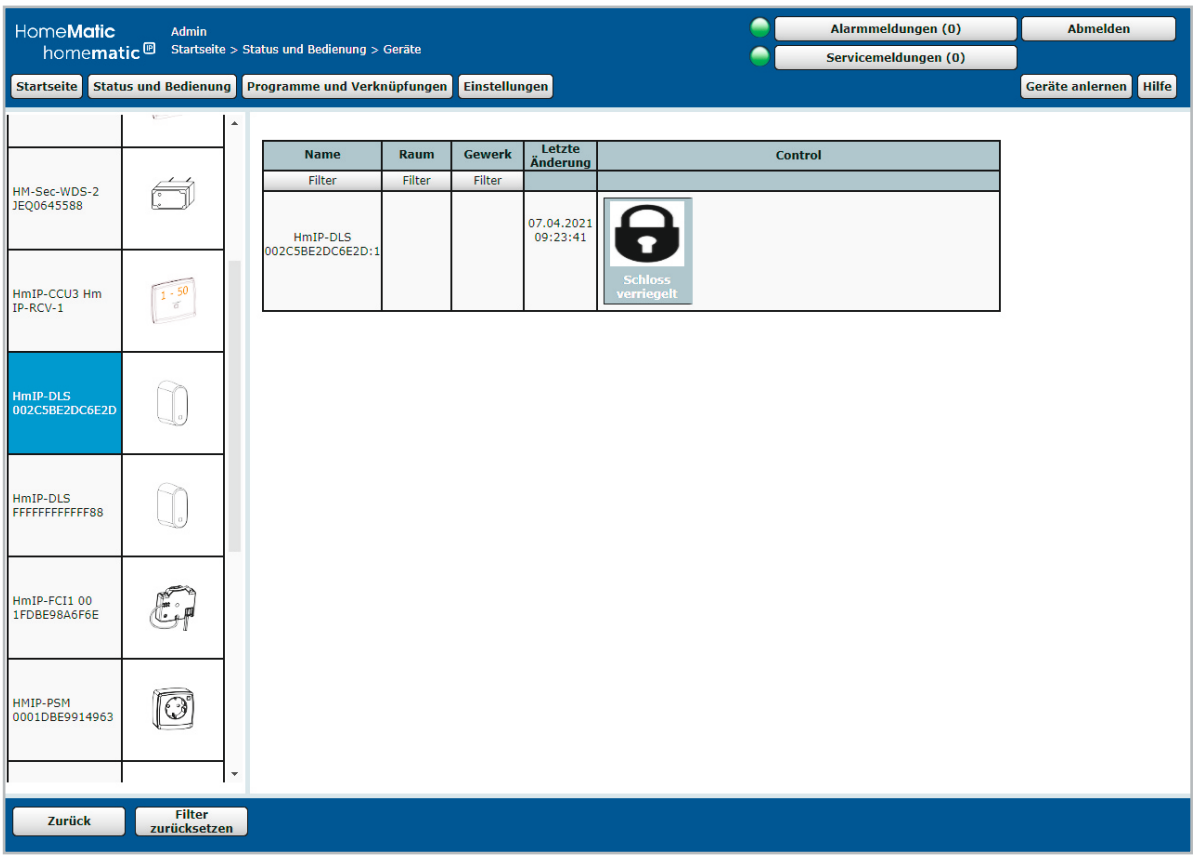


Bild 7: Geräteparameter des HmIP-DLS in der WebUI der CCU3

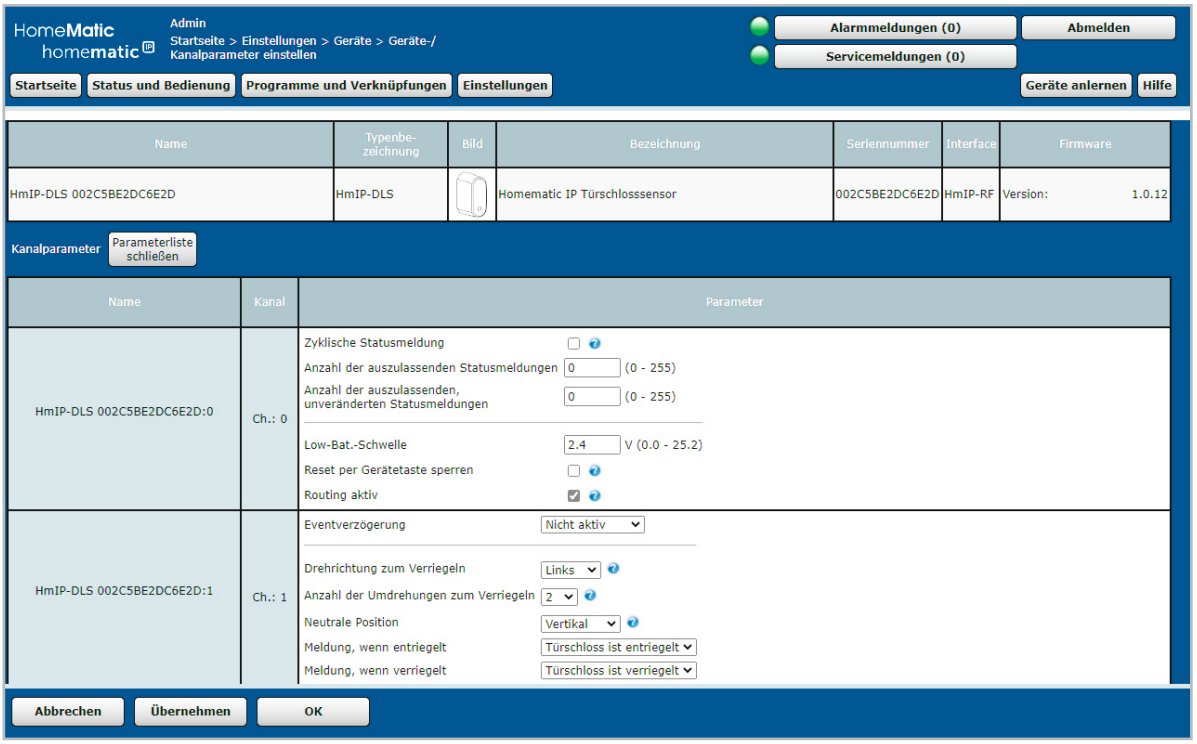


Bild 8: Anzeige der Konfigurationsparameter des HmIP-DLS

Hinweis zu den vorbestückten Bausatz-Leiterplatten

Sehr geehrter Kunde,

das Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten (ElektroG) verbietet (abgesehen von wenigen Ausnahmen) seit dem 1. Juli 2006 u. a. die Verwendung von Blei und bleihaltigen Stoffen mit mehr als 0,1 Gewichtsprozent Blei in der Elektro- und Elektronikproduktion.

Die ELV Produktion wurde daher auf bleifreie Lötzinn-Legierungen umgestellt, und sämtliche vorbestückte Leiterplatten sind bleifrei verlötet.

Bleihaltige Lote dürfen im Privatbereich zwar weiterhin verwendet werden, jedoch kann das Mischen von bleifreien und bleihaltigen Loten auf einer Leiterplatte zu Problemen führen, wenn diese im direkten Kontakt zueinander stehen. Der Schmelzpunkt an der Übergangsstelle kann sich verringern, wenn niedrig schmelzende Metalle wie Blei oder Wismut mit bleifreiem Lot vermischt werden. Das unterschiedliche Erstarren kann zum Abheben von Leiterbahnen (Lift-off-Effekt) führen. Des Weiteren kann der Schmelzpunkt dann an der Übergangsstelle unterhalb des Schmelzpunkts von verbleitem Lötzinn liegen. Insbesondere beim Verlöten von Leistungsbauelementen mit hoher Temperatur ist dies zu beachten.

Wir empfehlen daher beim Aufbau von Bausätzen den Einsatz von bleifreien Loten.

Entsorgungshinweis

Gerät nicht im Hausmüll entsorgen!
Elektronische Geräte sind entsprechend der Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte über die örtlichen Sammelstellen für Elektronik-Altgeräte zu entsorgen!

Verbrauchte Batterien gehören nicht in den Hausmüll! Entsorgen Sie diese in Ihrer örtlichen Batteriesammelstelle!

Bevollmächtigter des Herstellers:
eQ-3 eQ-3 AG · Maiburger Straße 29 · 26789 Leer · Germany